

## RANCANG BANGUN ALAT UKUR PH DAN SUHU BERBASIS SHORT MESSAGE SERVICE (SMS) GATEWAY

Fanny Astria<sup>1)</sup>, Mery Subito<sup>2)</sup>, Deny Wiria Nugraha<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Tadulako, <sup>2)</sup>Dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Tadulako

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Tadulako  
Jl. Soekarno-Hatta KM 9, Palu, Sulawesi Tengah  
e-mail: [fannyastria12@gmail.com](mailto:fannyastria12@gmail.com)

### Abstract

pH and temperature measuring system devices based on SMS gateway is a measurement tool that communicates with the provider, so it can be used to monitor the pH level and temperature of the water in the distance. It works by using a pH sensor and a temperature detector. pH and temperature measuring devices based on SMS gateway can measure the pH level of the water with a scale between pH 0 to pH 14, whereas for temperature, it can be measured with a scale between -10°C up to 100°C. To create this system, it is needed wavecom modem for making a communication with the provider, the pH and temperature sensor as a detector, and ATmega 128 as a controller. This systems is programmed by using Delphi 7 and micropascal application. It is designed during this study a pH and temperature measuring instrument based on SMS gateway and SMS (Short Message Service) as a medium for transferring the information through a long distances. Measurement data can be viewed directly in the LCD of the pH and temperature module. Moreover, it can also be viewed remotely via a PC connected to the modem wavecom and on a mobile phone .

**Keywords:** pH Sensor , Temperature Sensor , SMS (Short Message Service) Gateway .

### Abstrak

Sistem alat ukur pH dan suhu berbasis SMS *gateway* ini merupakan alat ukur yang berkomunikasi dengan provider, sehingga dapat digunakan untuk memantau kadar pH dan suhu dalam air dari jarak jauh. Alat ini bekerja dengan menggunakan sensor pH dan suhu sebagai detektor. Alat ukur pH dan suhu berbasis SMS *gateway* ini dapat mengukur kadar pH dalam air dengan skala antara pH 0 hingga pH 14, sedangkan untuk pengukuran suhu sendiri dapat diukur dengan skala antara -10°C hingga 100°C. Untuk membuat sistem ini dibutuhkan modem wavecom untuk komunikasi dengan *provider*, sensor pH dan suhu sebagai detektor, dan ATmega 128 sebagai kontrolernya. Untuk pemrogramannya sistem ini menggunakan bahasa pemrograman Delphi 7 dan aplikasi *micropascal*. Pada penelitian ini dirancang sebuah alat ukur pH dan suhu berbasis SMS *gateway* dengan SMS (*Short Message Service*) sebagai media informasinya untuk jarak jauh. Data hasil pengukuran dapat dilihat langsung melalui LCD pada modul pH dan suhu. Selain itu dapat pula dilihat dari jarak jauh melalui sebuah PC yang telah tersambung pada modem wavecom dan pada sebuah ponsel.

Kata Kunci: Sensor pH, Sensor Suhu, SMS (*Short Message Service*) Gateway.

## PENDAHULUAN

Teknologi komunikasi akhir-akhir ini sangat berkembang dengan pesat. Hal ini sudah tentu memudahkan manusia

untuk berkomunikasi dan mendapatkan informasi terbaru dengan mudah dari suatu lokasi. Melihat kondisi pada saat ini, pemanfaatan teknologi komunikasi dalam

memonitoring suatu sistem sudah banyak digunakan meskipun masih ditemukan banyak kendala dalam proses pengiriman dan penerimaan data.

Salah satu pemanfaatan teknologi komunikasi berupa modem adalah bagaimana cara memonitoring kadar pH dan suhu dari sebuah usaha tambak ikan agar informasi pH dan suhu dapat ditampilkan pada komputer. Hal ini bertujuan untuk memudahkan para pengusaha tambak untuk memonitoring kondisi air pada tambak ikan mereka.

Pengukuran kadar keasaman larutan (pH) dan suhu dalam air merupakan sesuatu yang sangat penting dalam budidaya ikan. Sehingga sangat penting untuk tetap menjaga kadar pH dan suhu dalam air tetap stabil. Terdapat beberapa metode dalam mengukur kadar keasaman dari suatu larutan, diantaranya dengan menggunakan metode konvensional, yaitu dengan menggunakan kertas lakmus atau kertas pH. Metode ini kurang praktis dan hasil pengukurannya kurang akurat dan hanya dapat digunakan untuk sekali pengukuran saja. Hal ini berarti akan meningkatkan biaya.

Dengan melihat kondisi di atas sebuah ide terobosan baru tercipta, untuk memaksimalkan hasil panen ikan, perlu dibuat sebuah alat yang mampu memantau kadar pH dan suhu air pada usaha tambak ikan. Sehingga lebih memudahkan para pengusaha tambak dalam memantau kadar pH dan suhu dalam air tambak.

Berdasarkan pemikiran tersebut maka penulis mengangkat judul skripsi yaitu "Perancangan Alat Ukur pH dan Suhu Berbasis Mikrokontroler AVR 128 dan SMS Gateway".

#### 1. SMS Gateway

SMS Gateway adalah suatu platform yang menyediakan mekanisme untuk Examination Under Anesthesia (EUA) menghantar dan menerima SMS dari peralatan mobile (HP, PDA phone, dan lain-lain) melalui SMS Gateway's shortcode. SMS Gateway membolehkan

Examination Under Anesthesia (UEA) untuk berkomunikasi dengan Telco SMSC (telkomsel, indosat, dan lain-lain) atau SMS platform untuk menghantar dan menerima pesan SMS dengan sangat mudah, Karena SMS Gateway akan melakukan semua proses dan koneksi dengan Telco. SMS Gateway juga menyediakan UEA dengan interface yang mudah dan standar. Examination Under Anesthesia (UEA) dapat berupa berbagai aplikasi yang memerlukan penggunaan SMS. Seperti berbagai aplikasi web yang telah banyak menggunakan SMS (free sms, pendaftaran, konfirmasi melalui SMS, aplikasi perkantoran, dan sebagainya), CMS, acara pengundian di televisi, dan lain-lain.

SMS Gateway merupakan pintu gerbang bagi penyebaran informasi dengan menggunakan SMS. Anda dapat menyebarkan pesan ke ratusan nomor secara otomatis dan cepat yang langsung terhubung dengan database nomor-nomor ponsel saja tanpa harus mengetik ratusan nomor dan pesan di ponsel anda karena semua nomor akan diambil secara otomatis dari database tersebut. Selain itu dengan adanya SMS Gateway anda dapat mengustomisasi pesan-pesan yang ingin dikirim. Dengan menggunakan program tambahan yang dapat dibuat sendiri, pengirim pesan dapat lebih fleksibel dalam mengirim berita karena biasanya pesan yang ingin dikirim berbeda-beda untuk masing-masing penerimanya. (Ummah, 2010)

Peralatan yang dibutuhkan dalam membangun SMS-Gateway adalah sebagai berikut :

1. PC Server
2. Modem GSM
3. Simcard (kartu) GSM
4. Sistem SMS Gateway

#### 2. Sensor pH

pH adalah suatu satuan ukur yang menguraikan derajat tingkat kadar keasaman atau kadar alkali dari suatu larutan. Unit pH diukur pada skala 0

sampai 14. Istilah pH berasal dari "p" lambang matematika dari negatif logaritma, dan "H" lambang kimia untuk unsur Hidrogen. Definisi yang formal tentang pH adalah negatif logaritma dari aktivitas ion Hidrogen. Yang dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

pH dibentuk dari informasi kuantitatif yang dinyatakan oleh tingkat keasaman atau basa yang berkaitan dengan aktivitas ion Hidrogen. Jika konsentrasi  $[\text{H}^+]$  lebih besar daripada  $[\text{OH}^-]$ , maka material tersebut bersifat asam, yaitu nilai pH kurang dari 7. Jika konsentrasi  $[\text{OH}^-]$  lebih besar daripada  $[\text{H}^+]$ , maka material tersebut bersifat basa, yaitu dengan nilai pH lebih dari 7 (Purba, 1995).

Pada prinsipnya pengukuran suatu pH adalah didasarkan pada potensial elektro kimia yang terjadi antara larutan yang terdapat didalam elektroda gelas (membrane gelas) yang telah diketahui dengan larutan yang terdapat diluar elektroda gelas yang tidak diketahui. Hal ini dikarenakan lapisan tipis dari gelembung kaca akan berinteraksi dengan ion hidrogen yang ukurannya relatif kecil dan aktif, elektroda gelas tersebut akan mengukur potensial elektrokimia dari ion hidrogen atau diistilahkan dengan potential of hidrogen. Untuk melengkapi sirkuit elektrik dibutuhkan suatu elektroda pembanding. Sebagai catatan, alat tersebut tidak mengukur arus tetapi hanya mengukur tegangan.

pH *circuit* adalah sistem monitoring pH yang tersusun sangat rapat yang cocok dengan setiap papan rangkaian. Konfigurasi Desain ini memungkinkan pengguna untuk secara akurat memantau pH tanpa harus menambahkan sirkuit atau komponen tambahan ke dalam sistem. Komunikasi dengan pH *circuit* dilakukan dengan menggunakan hanya 11 perintah sederhana. pH *circuit* menyediakan tingkat keakuratan pembacaan yang bermutu untuk setiap sistem yang memiliki koneksi interface serial asynchronous (kisaran

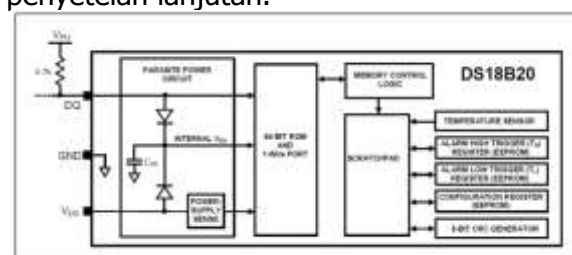
tegangan 0 - VCC , tidak +/- 12 volt) (Ningrum, Susetyo & Putra, 2008). Gambar 1 Menunjukkan contoh bentuk sensor pH.



**Gambar 1.** Sensor pH

### 3. Sensor Suhu

Suhu adalah besaran yang menyatakan derajat panas dingin suatu benda atau lingkungan. Sensor suhu adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. Sensor suhu DS18B20 suhu beroperasi dalam kisaran -55 ° C sampai 125 ° C, dan memiliki tingkat keakuratan  $\pm 0,5$  ° C dalam kisaran -10 ° C sampai 85 ° C. Sensor DS18B20 memiliki keakuratan tinggi dan kemudahan perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu yang lain, juga mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kendali khusus serta tidak memerlukan penyetelan lanjutan.



**Gambar 2.** Blok diagram sensor DS18B20

Gambar 2 di atas menunjukkan diagram blok dari sensor DS18B20, dan deskripsi pin yang diberikan dalam keterangan tabel pin. ROM 64-bit menyimpan kode serial unik perangkat . Memori lapisan alas berisi 2-byte register suhu yang menyimpan keluaran digital dari sensor suhu. Selain itu, lapisan alas

menyediakan akses ke 1-byte atas dan bawah dari alarm register pemicu ( $T_H$  dan  $T_L$ ) dan 1-byte register konfigurasi. Konfigurasi daftar memungkinkan pengguna untuk mengatur resolusi dari suhu ke digital konversi ke 9, 10, 11, atau 12 bit.  $T_H$ ,  $T_L$ , dan konfigurasi register adalah nonvolatile (EEPROM), sehingga mereka akan menyimpan data saat perangkat dimatikan.

Sensor DS18B20 menggunakan sebuah kabel protokol bus eksklusif *maxim* yang menerapkan komunikasi bus menggunakan satu sinyal kontrol. Garis kontrol memerlukan resistor *pull up* lemah karena semua perangkat yang terhubung ke bus melalui 3 bagian atau *open-drain port* (pin DQ pada sensor DS18B20). Dalam sistem bus ini, mikroprosesor (perangkat master) mengidentifikasi dan mengalamatkan perangkat pada bus menggunakan kode unik 64-bit dari masing-masing perangkat. Karena masing-masing perangkat memiliki kode unik, jumlah perangkat yang dapat diatasi pada satu DS18B20 bus hampir tak terbatas. Sebuah kabel protokol bus, termasuk penjelasan rinci tentang perintah dan slot waktu, tertutup di bagian kabel sistem bus.

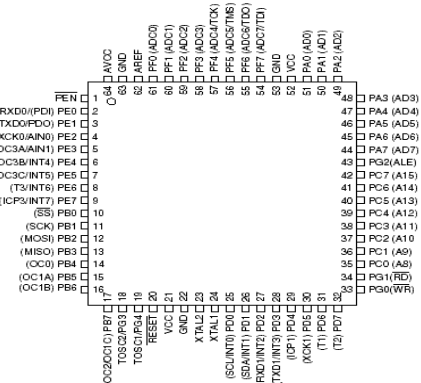


**Gambar 3.** Sensor suhu DS18B20

Sensor suhu DS18B20 (terlihat pada gambar 3), ini merupakan sensor suhu dengan kemampuan tahan air sehingga cocok digunakan untuk mengukur suhu pada air. Karena output data dari sensor DS18B20 merupakan data digital, sehingga tidak perlu khawatir terhadap degradasi data ketika digunakan untuk jarak yang jauh (Adi, 2010).

#### 4. Mikrokontroler AVR ATmega 128

Mikrokontroler ATmega 128 merupakan mikrokontroler keluarga AVR yang mempunyai kapasitas flash memori 128KB. AVR (Alf and Vegard's Risc Processor) merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur RISC (Reduced Instruction Set Computer). Secara umum, AVR dapat terbagi menjadi 4 kelas, yaitu keluarga ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga AT-Mega, dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral, dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, bisa dikatakan hampir sama. Semua jenis AVR dilengkapi dengan flash memori sebagai memori program. Kapasitas dari flash memori ini berbeda antara chip yang satu dengan chip yang lain. Tergantung dari jenis IC yang digunakan. Untuk flash memori yang paling kecil adalah 1 kbytes (ATtiny11, ATtiny12, dan ATtiny15) dan paling besar adalah 128 kbytes (AT-Mega128). Berikut gambar 2.9. menunjukkan fungsi tiap pin dari ATmega128. (Putra, 2002)



6. Internal SRAM sebesar 4 kbyte.
7. Memori flash sebesar 128 kBytes.
8. Interupsi Eksternal.
9. Port antarmuka SPI.
10. EEPROM sebesar 4 kbyte.
11. Real time counter.
12. 2 buah Port USART untuk komunikasi serial.
13. Enam kanal PWM.
14. Tegangan operasi sekitar 4,5 V sampai dengan 5,5V.

### 5. Teknologi Modem

Modem merupakan singkatan dari modulator-demodulator. Modulator merupakan bagian yang mengubah sinyal informasi kedalam sinyal pembawa (*Carrier*) dan siap untuk dikirimkan, sedangkan Demodulator adalah bagian yang memisahkan signal informasi (yang berisi data atau pesan) dari signal pembawa (*carrier*) yang diterima sehingga informasi tersebut dapat diterima dengan baik.

Tujuan penggunaan alat ini adalah supaya menghasilkan sebuah sinyal yang bias ditransmisikan secara mudah melalui jalur telepon (yang hanya bias memuat sinyal dalam bentuk analog) dari peralatan digital yang tersambung dengan jalur telepon tersebut.

Prinsip kerja modem wavecom sama dengan modem GSM untuk mengirim pesan singkat (SMS) pada umumnya, yaitu pesan tidak langsung dikirim ke ponsel tujuan, akan tetapi dikirim terlebih dahulu ke SMS Center (SMSC) yang biasanya berada di kantor operator telepon, baru kemudian pesan tersebut diteruskan ke ponsel tujuan. Dengan adanya SMSC, dapat diketahui status pesan SMS yang telah dikirim, apakah telah sampai atau gagal. Contoh bentuk Modem wavecom terlihat pada gambar 5.



**Gambar 5.** Modem wavecom

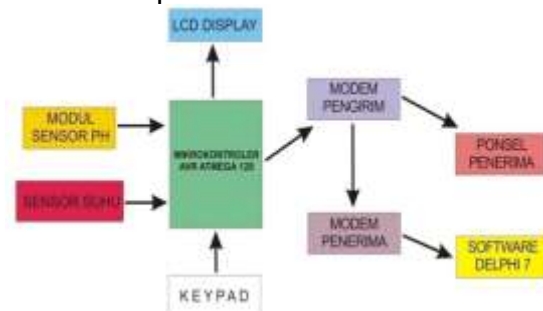
Pada perancangan ini modem wavecom dihubungkan ke mikrokontroler sebagai pengganti komputer yang memberikan perintah untuk mengirimkan SMS. Mikrokontroler mengirim data (isi SMS dan nomor tujuan) ke modem wavecom M1306B melalui RS232, kemudian modem mengirim data tersebut ke SMS center yang akan menyampaikan ke nomor ponsel tujuan.

### METODE PENELITIAN

Adapun bahan dan peralatan yang digunakan untuk membantu penyelesaian penelitian ini adalah :

- a. Hasil pengukuran pH
- b. Hasil pengukuran suhu
- c. LCD 4x16
- d. *Accu*
- e. Komponen elektronika (resistor, kapasitor, transistor, muka, dll)
- f. Sensor pH
- g. Sensor suhu
- h. Modem wavecom
- i. RS 232
- j. *Software Borland Delphi7*
- k. *Software Micro Pascal pro for AVR*
- l. *Software Diptrace*
- m. *Software Proteus*

Gambar 6 menunjukkan diagram blok sistem penelitian ini.





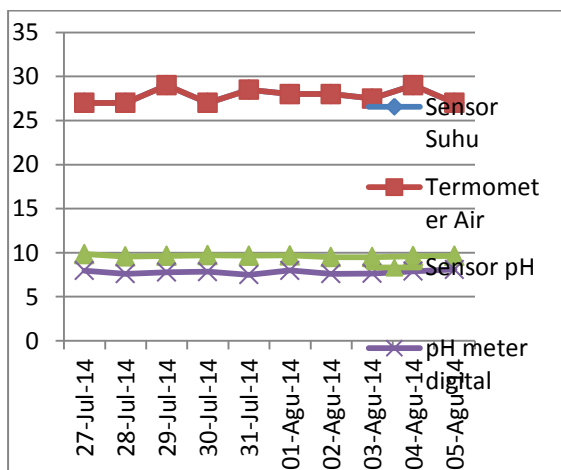
**Gambar 6.** Diagram Blok Sistem

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran arus dan tegangan tiap jam di lakukan selama sepuluh hari hari pada waktu aktifitas kampus untuk melihat besarnya beban terpakai, dari hasil pengukuran menunjukan beban tertinggi pada pukul 13.00-14.00 pada ketiga kolom. Beberapa tabel dan grafik di bawah ini menunjukan hasil pengukuran tersebut.

Tabel Hasil pengukuran kolom pertama

Hari/tanggal	Suhu		pH		Output	
	Sensor Suhu	Termometer Air	Sensor pH	pH meter digital	SMS	PC
27/07/2014	27	27	9,84	7,96	Terkirim	Terkirim
28/07/2014	27	27	9,56	7,60	Terkirim	Terkirim
29/07/2014	29	29	9,64	7,78	Terkirim	Terkirim
30/07/2014	27	27	9,71	7,84	Terkirim	Terkirim
31 Juli 2014	28,5	28,5	9,66	7,50	Terkirim	Terkirim
01/08/2014	28	28	9,70	7,98	Terkirim	Terkirim
02/08/2014	28	28	9,50	7,60	Terkirim	Terkirim
03/08/2014	27,5	27,5	9,50	7,65	Terkirim	Terkirim
04/08/2014	29	29	9,60	7,89	Terkirim	Terkirim
05/08/2014	27	27	9,64	8,10	Terkirim	Terkirim



**Gambar 7.** Grafik perbandingan antara hasil pengukuran modul pH dan suhu dengan alat ukur pH meter digital dan termometer air pada kolom 1



(a)

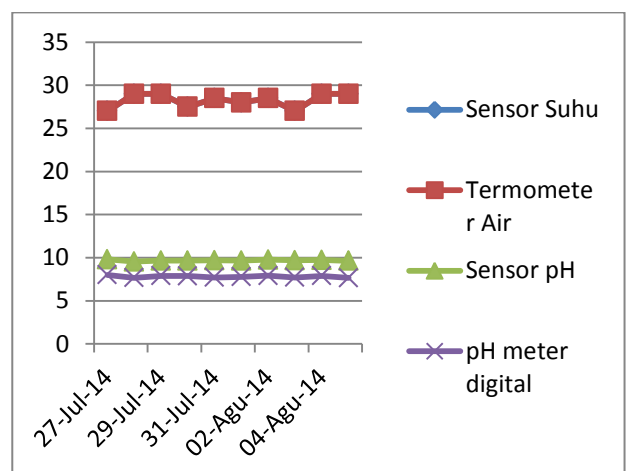


(b)

**Gambar 8.** (a) Tampilan data hasil pengukuran pada kolom 1 (b) Tampilan grafik hasil pengukuran kolom 1

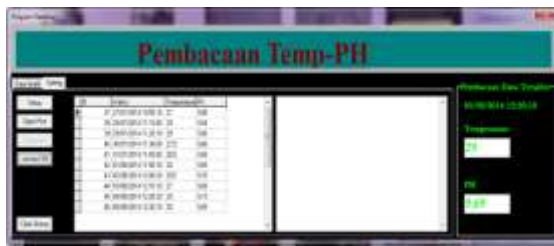
Tabel Hasil pengukuran kolom kedua

Hari/tanggal	Suhu		pH		Output	
	Sensor Suhu	Termometer Air	Sensor pH	pH meter digital	SMS	PC
27/07/2014	27	27	9,8	8,00	Terkirim	Terkirim
28/07/2014	29	29	9,54	7,67	Terkirim	Terkirim
29/07/2014	29	29	9,66	7,88	Terkirim	Terkirim
30/07/2014	27,5	27,5	9,66	7,86	Terkirim	Terkirim
31 Juli 2014	28,5	28,5	9,69	7,70	Terkirim	Terkirim
01/08/2014	28	28	9,65	7,78	Terkirim	Terkirim
02/08/2014	28,5	28,5	9,76	7,90	Terkirim	Terkirim
03/08/2014	27	27	9,68	7,70	Terkirim	Terkirim
04/08/2014	29	29	9,73	7,89	Terkirim	Terkirim
05/08/2014	29	29	9,64	7,64	terkirim	Terkirim

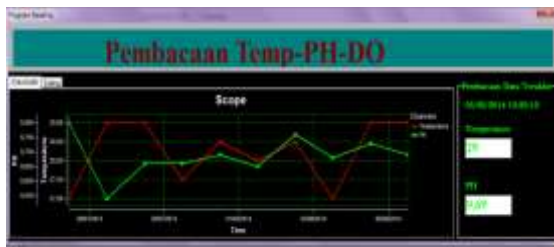


**Gambar 9.** Grafik Perbandingan Antara Hasil Pengukuran Modul pH dan Suhu dengan Alat

ukur pH meter digital dan termometer air pada kolom 2



(a)

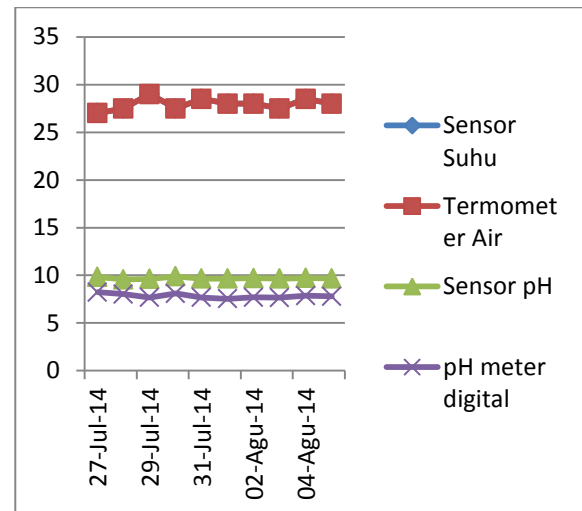


(b)

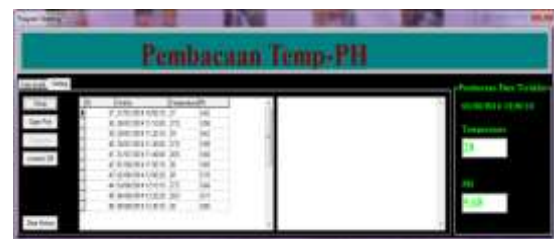
**Gambar 10.** (a) Tampilan data hasil pengukuran pada kolom 2 (b) Tampilan grafik hasil pengukuran kolom 2

Tabel Hasil pengukuran kolom ketiga

Hari/tanggal	Suhu		pH		Output	
	Sensor Suhu	Termometer Air	Sensor pH	pH meter digital	SMS	PC
27/07/2014	27	27	9,82	8,23	Terkirim	Terkirim
28/07/2014	27,5	27,5	9,58	8,02	Terkirim	Terkirim
29/07/2014	29	29	9,62	7,68	Terkirim	Terkirim
30/07/2014	27,5	27,5	9,89	8,10	Terkirim	Terkirim
31 Juli 2014	28,5	28,5	9,66	7,68	Terkirim	Terkirim
01/08/2014	28	28	9,65	7,55	Terkirim	Terkirim
02/08/2014	28	28	9,70	7,70	Terkirim	Terkirim
03/08/2014	27,5	27,5	9,66	7,66	Terkirim	Terkirim
04/08/2014	28,5	28,5	9,73	7,86	Terkirim	Terkirim
05/08/2014	28	28	9,68	7,79	terkirim	Terkirim



**Gambar 11.** Grafik perbandingan antara hasil pengukuran modul pH dan suhu dengan alat ukur pH meter digital dan termometer air pada kolom 3



(a)

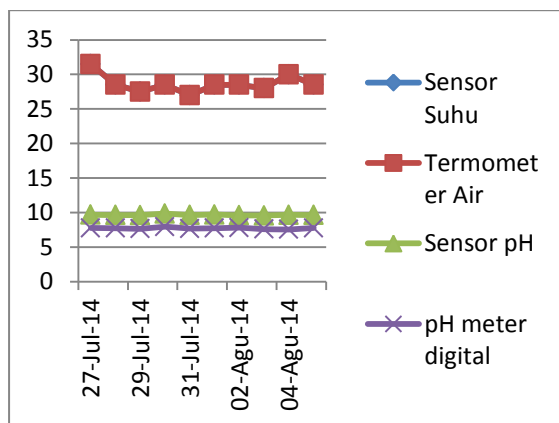


(b)

**Gambar 12.** (a) Tampilan data hasil pengukuran pada kolom 3 (b) Tampilan grafik hasil pengukuran kolom 3

Tabel Hasil pengukuran kolom keempat

Hari/tanggal	Suhu		pH		Output	
	Sensor Suhu	Termometer Air	Sensor pH	pH meter digital	SMS	PC
27/07/2014	31,5	31,5	9,7	7,76	Terkirim	Terkirim
28/07/2014	28,5	28,5	9,64	7,74	Terkirim	Terkirim
29/07/2014	27,5	27,5	9,62	7,65	Terkirim	Terkirim
30/07/2014	28,5	28,5	9,85	7,96	Terkirim	Terkirim
31 Juli 2014	27	27	9,64	7,67	Terkirim	Terkirim
01/08/2014	28,5	28,5	9,72	7,74	Terkirim	Terkirim
02/08/2014	28,5	28,5	9,60	7,82	Terkirim	Terkirim
03/08/2014	28	28	9,58	7,60	Terkirim	Terkirim
04/08/2014	30	30	9,66	7,56	Terkirim	Terkirim
05/08/2014	28,5	28,5	9,64	7,78	Terkirim	Terkirim



**Gambar 13.** Grafik perbandingan antara hasil pengukuran modul pH dan suhu dengan alat ukur pH meter digital dan termometer air pada kolom 4



(a)



(b)

**Gambar 14.** (a) Tampilan data hasil pengukuran pada kolom 4 (b) Tampilan grafik hasil pengukuran kolom 4

Dari hasil pengujian alat ukur pH dan suhu berbasis SMS *gateway* didapatkan data dari hasil pengukuran seperti di atas. Alat ukur pH dan suhu berbasis SMS *gateway* ini dapat mengukur kadar pH dalam air dengan skala antara pH 0 hingga pH 14, sedangkan untuk pengukuran suhu sendiri dapat diukur dengan skala antara -10<sup>0</sup>C hingga 100<sup>0</sup>C. Untuk mendapatkan hasil yang akurat alat ukur pH dan suhu berbasis SMS *gateway* membutuhkan waktu lebih dari 2 menit dalam mendeteksi kadar pH dan suhu dalam air.

Pada pengukuran pH, untuk memperoleh hasil pengukuran yang sangat presisi, sensor pH harus dikalibrasi. Untuk penggunaan normal kalibrasi harus dilakukan setiap hari. Karena, probe kaca elektroda pada sensor sangat sensitif.

Alat ukur pH dan suhu berbasis SMS *gateway* ini dirancang untuk dapat mengetahui data hasil pengukuran kadar pH dan suhu dari jarak jauh dengan menggunakan sistem SMS *gateway*. Data hasil pengukuran pH dan suhu dapat dipantau dari jauh melalui PC yang tersambung dengan sebuah modem dan dapat pula dipantau melalui ponsel. Pengiriman data hasil pengukuran dengan menggunakan sistem SMS dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu dengan cara manual dan otomatis. Sebelum melakukan pengiriman, nomor *simcard* pada modem yang tersambung dengan PC dan *simcard* yang digunakan pada ponsel perlu dimasukkan terlebih dahulu ke dalam sistem, agar sistem dapat mengenal nomor tujuan pengiriman SMS.

Untuk melakukan pengiriman secara manual dapat dilakukan dengan langsung mengirimkan melalui modul tanpa mengatur waktu delay. Sedangkan untuk mengirimkan secara otomatis dapat dilakukan dengan mengatur waktu delay sesuai dengan yang kita inginkan dengan skala 100=5 menit. Namun kecepatan pengiriman dipengaruhi oleh *provider* yang digunakan pada modem pengirim (pada modul), modem penerima (pada PC), dan pada ponsel penerima.



Selama melakukan penelitian ini, peneliti mengalami beberapa kendala. Berikut adalah beberapa kendala yang dihadapi selama penelitian dan cara mengatasinya:

1. Beberapa komponen yang dibutuhkan sulit ditemukan di kota Palu, sehingga pengadaan komponen harus dipesan dari luar kota Palu yang membutuhkan waktu lebih lama. Selain itu, beberapa komponen mengalami kerusakan sehingga harus diganti.
2. Terdapat perbedaan dari pembacaan hasil pengukuran sensor dengan alat ukur pembanding. Peneliti telah melakukan kalibrasi terhadap sensor namun tetap terjadi perbedaan pembacaan hasil ukur. Jika melihat *datasheet* sensor pH *Atlas Scientific* dapat dilihat bahwa toleransi *error* hasil pengukuran hanya berkisar 0,02. Namun, hasil pengukuran antara sensor dan pH meter digital berbeda lebih dari 0,02, hal ini dipengaruhi oleh pH meter digital yang digunakan sebagai pembanding sudah berumur lama, yang menyebabkan tingkat keakuratan hasil pengukurannya berkurang.
3. Dalam pembuatan program sering terjadi kesalahan. Sehingga dibutuhkan waktu sedikit lebih lama untuk menyelesaikan semua program hingga dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

## SIMPULAN

1. Penelitian ini berhasil merancang dan membuat alat ukur pH dan suhu dalam air yang dapat dimonitoring dari jarak jauh dengan menggunakan sistem sms *gateway*.
2. Sistem yang dibangun pada penelitian ini, dapat mengukur kadar pH dengan skala 0 hingga 14 dan suhu pada air skala -10°C hingga 100°C.

3. Dalam mengukur kadar pH dan suhu dalam air dibutuhkan waktu lebih dari 2 menit agar sensor dapat mendeteksi secara akurat.
4. Pada penelitian ini, data hasil pengukuran dari sensor dapat dilihat dari jarak jauh melalui PC dalam bentuk data dan grafik dan pada ponsel dalam bentuk SMS dengan menggunakan sistem SMS *gateway*.
5. PC dan ponsel yang digunakan sebagai penerima harus menggunakan *simCard* yang nomornya telah didaftarkan terlebih dahulu kedalam sistem.
6. Jeda waktu yang diperlukan dalam pengiriman data hasil bergantung pada *provider simCard* yang digunakan.
7. Aplikasi ini dapat menyimpan data hasil pengukuran.
8. Data histori dari hasil pengukuran dapat kembali dilihat pada saat dibutuhkan.

## DAFTAR RUJUKAN

- Adi, A.N, *Mekatronika*. Graha Ilmu: 2010
- Ningrum E.S, Susetyo P. W, Putra T.A, 2008. Sistem Sensor Keasaman Air (pH) untuk Aplikasi Pengontrolan Kondisi Air Tambak Udang. *Tugas Akhir Politeknik Elektronika Negeri Surabaya*, Surabaya.
- Purba, M. 1995, Ilmu Kimia, Jakarta, Erlangga.
- Putra, E.A., 2002. *Belajar Mikrokontroller AT89c51/52/55*, Gava Media, Yogyakarta.
- Ummah, K. 2010. Rancang Bangun Sistem Informasi Bimbingan Belajar Menggunakan SMS Gateway Berbasis Web, *Skripsi Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim*, Malang.